

Profesor
Julio César Rojas Talledo



QUÍMICA

GRUPO PITÁGORAS


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
SCIENTIA ET LABOR
LIMA
PERU
1876



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

CONCEPTO ACTUAL DEL ÁTOMO

- El átomo es la mínima porción en que se puede dividir un elemento químico, porción hasta donde el elemento conserva sus propiedades y se manifiesta como un sistema material y energético en equilibrio.

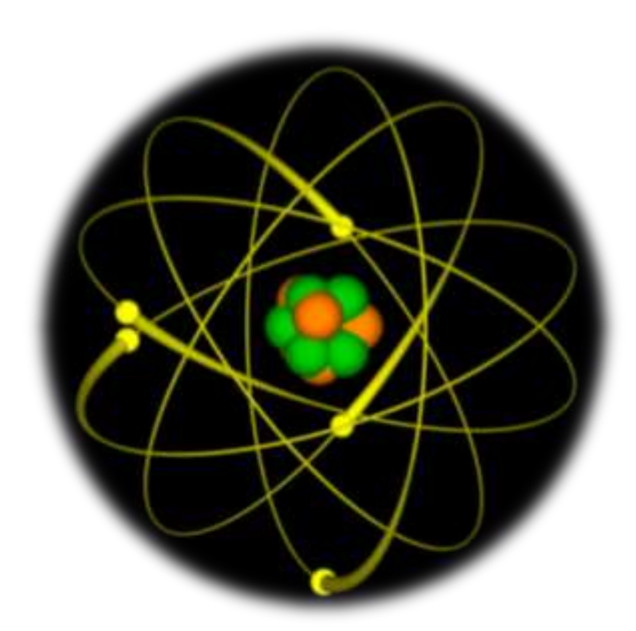
- Actualmente el átomo se describe mediante un modelo matemático y probabilístico.

ESTRUCTURA ATÓMICA

- La estructura del átomo comprende:

✓ El núcleo atómico

✓ La nube electrónica





EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

NÚCLEO ATÓMICO

- **Es la parte central del átomo y tiene carga eléctrica positiva.**
- **Concentra aproximadamente 100 % de la masa total.**
- **Está constituido por numerosas partículas subatómicas siendo dos las fundamentales: protones y neutrones, al conjunto de protones y neutrones se le denomina:**
  "nucleones fundamentales"
- **Es una zona de alta densidad.**
- **Existe la interacción fuerte.**



FUERZA NUCLEAR FUERTE
Partícula de intercambio: gluón
Acción: mantiene unido el núcleo atómico





EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

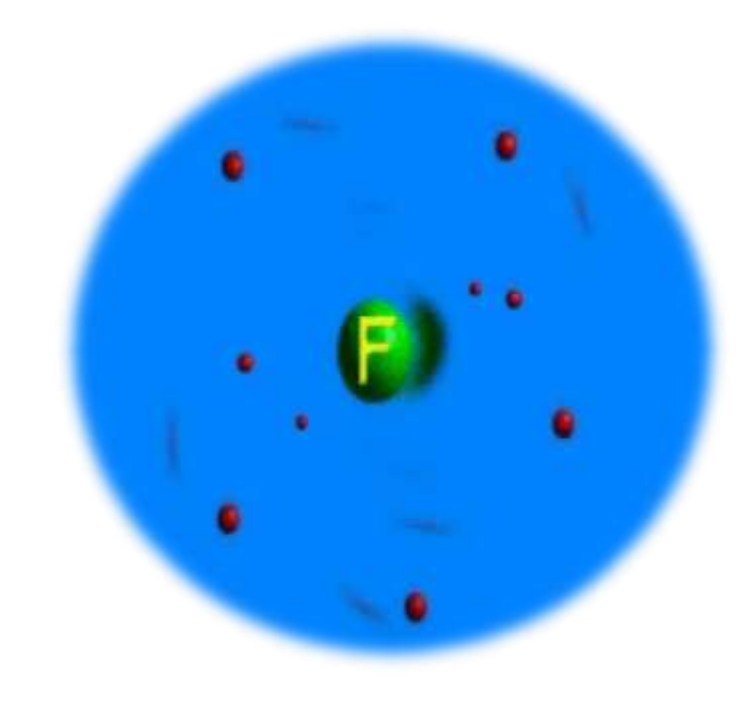
Matter
Molecule
Atom
Electron
Nucleus
Proton
Neutron
Quarks
Up-type
Down-type
Gluon



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

NUBE ELECTRÓNICA

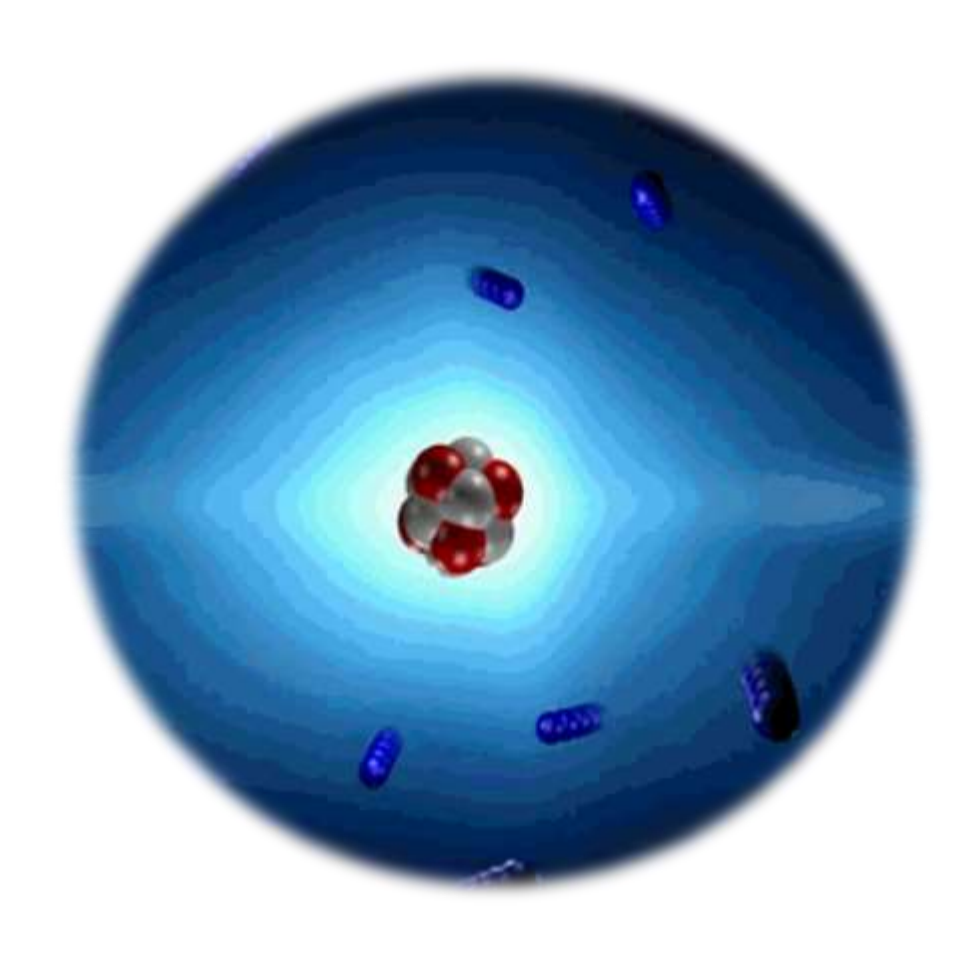
- También se le denomina zona extranuclear.
- Es la región que envuelve al núcleo atómico y tiene carga eléctrica negativa.
- Determina el volumen o tamaño del átomo.
- Esta constituida por los electrones, moviéndose a grandes velocidades en zonas de alta probabilidad electrónica llamadas "orbitales atómicos".
- El conjunto de orbitales constituyen un subnivel de energía, estos a un nivel de energía, a su vez estos a la nube electrónica.
- Es una zona de baja densidad.
- Existe la interacción débil.



FUERZA NUCLEAR DÉBIL
Partícula de intercambio: partículas $W^{\pm}$ y Z^{0}
Acción: provoca desintegraciones radiactivas



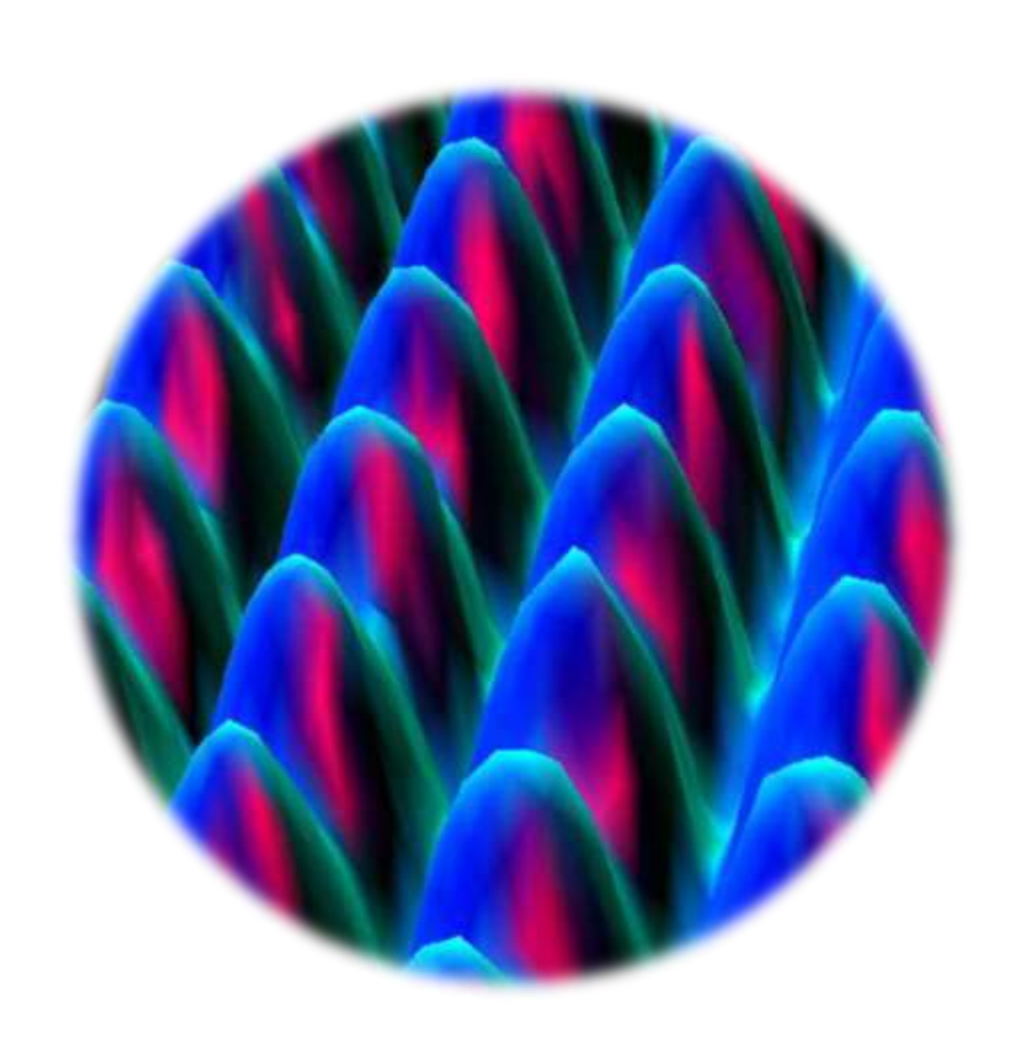
EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA





EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

¿ES POSIBLE VER Y MANIPULAR UN ÁTOMO?



Desde los años 1990 mediante microscopio de efecto túnel es posible ver y manipular los átomos individualmente en la superficie de un material. Esto permite realizar pequeñas estructuras atómicas que son la base de la nanotecnología. Para hacer este tipo de imagen, la punta muy fina del microscopio de efecto túnel escanea la superficie del material a unos pocos nanómetros de altura, emitiendo un voltaje constante. Pasando por encima de los orbitales atómicos, es capaz de registrar variaciones ínfimas de la corriente túnel que fluirá a la superficie. En la superficie del material, un pequeño flujo de electrones capaces de atravesar la barrera de potencial "efecto túnel", un fenómeno bien conocido de la mecánica cuántica. Esta corriente eléctrica se mide por el microscopio de efecto túnel y la punta reproduce fielmente la topografía de la superficie con una resolución del orden de 0,1 nanómetro o uno angstrom, es decir, el tamaño del átomo. Así podemos ver hoy, el mundo cuántico misterioso en el que todas las partículas de la materia evolucionan y representar-se la estructura cristalina de los elementos químicos en lo infinitamente pequeño.



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

PARTÍCULAS ELEMENTALES

PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

PARTÍCULAS SUBATÓMICAS FUNDAMENTALES



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

PARTÍCULAS ELEMENTALES

- Se les llama partículas elementales ya que no están constituidas por partículas más pequeñas.

- Éstas se pueden clasificar en quarks, leptones y bosones, los iniciales son responsables de la formación y estructura de los núcleos atómicos y de las interacciones con su entorno, entre los segundos se encuentran los muy familiares electrones y los neutrinos, ya no tan conocidos pese a que llegan a la Tierra transportados por los rayos cósmicos y a que cientos de millones de ellos atraviesan en cada segundo; y en el último rubro tenemos el Bosón de Higgs, recién descubierto y que posibilita que todas las partículas elementales tengan masa.

OBSERVACIONES:

- ✓ El spin proporciona una medida del momento angular de toda partícula, tiene valores enteros y medio enteros.
- ✓ Se refiere a una propiedad física de las partículas subatómicas, por la cual toda partícula elemental tiene un momento angular intrínseco de valor fijo. Se trata de una propiedad intrínseca de la partícula como lo es la masa o la carga eléctrica.
- ✓ Los bosones tienen spin (momento angular intrínseco cuantizado) entero (0, 1, 2, 3…), y no cumplen con el principio de exclusión de Pauli.

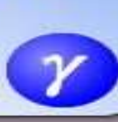
  Entre los ejemplos de bosones tenemos: fotones, gluones, bosones tal como W y Z, bosón de Higgs y el gravitrón.
- ✓ Los fermiones tienen spin (momento angular intrínseco cuantizado) medio entero (1/2, 3/2, 5/2, …). y cumplen con el principio de exclusión de Pauli.

  Ejemplos de fermiones son los electrones, los protones o los neutrones.



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

MODELO ESTÁNDAR DE PARTÍCULAS ELEMENTALES

QUARKS	**UP** Mass 2,3 MeV/c² charge 2/3 spin 1/2 — u	**CHARM** Mass 1,3 GeV/c² charge 2/3 spin 1/2 — c	**TOP** Mass 173 GeV/c² charge 2/3 spin 1/2 — t	**GLUÓN** Mass 0 charge 0 spin 1 — 	**HIGGS** Mass 126 GeV/c² charge 0 spin 0 — H
	DOWN Mass 4,8 MeV/c² charge -1/3 spin 1/2 — d	**STRANGE** Mass 95 MeV/c² charge -1/3 spin 1/2 — s	**BOTTOM** Mass 4,2 GeV/c² charge -1/3 spin 1/2 — b	**FOTÓN** Mass 0 charge 0 spin 1 — 	BOSONES GAUGE
LEPTONS 	**ELECTRON** Mass 0,5 MeV/c² charge -1 spin 1/2 — e	**MUON** Mass 106 MeV/c² charge -1 spin 1/2 — μ	**TAU** Mass 1,8 GeV/c² charge -1 spin 1/2 — τ	**BOSÓN Z** Mass 91,2 GeV/c² charge 0 spin 1 — Z	
	Neutrino electrónico Mass <2,2 eV/c² charge 0 spin 1/2 — νe	**Neutrino muónico** Mass <0,2 MeV/c² charge 2/3 spin 1/2 — νμ	**Neutrino tauónico** Mass <15 MeV/c² charge 2/3 spin 1/2 — ντ	**BOSÓN W** Mass 80,4 GeV/c² charge ±1 spin 1 — W	



LOS QUARKS

- Son partículas elementales.
- En 1964 Murray Gell-Man y George Zweig predicen la existencia de estas partículas.
- Hoy en día conocemos la existencia de 6 tipos de quaks.

OBSERVACIÓN:

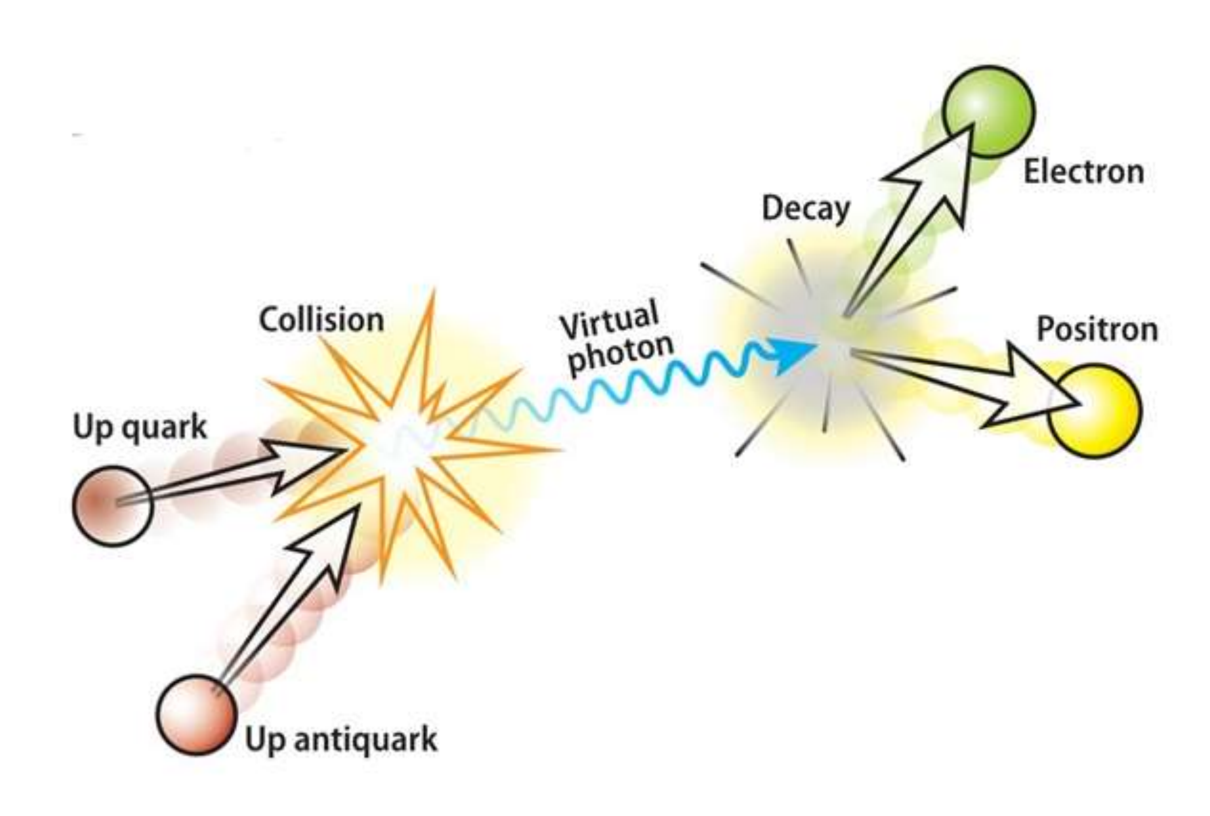
El término **“QUARK”** fue tomado de la frase **“THREE QUARKS FOR MUSTER MARK”**, que aparece en la obra **“FINNGANS WAKE”** del escritor James Joyce.

Quark	Significado	Símbolo	Spin	Carga	Antiquark	Carga
up	arriba	u	1/2	+2/3	u	-2/3
down	abajo	d	1/2	-1/3	d	+1/3
charm	encanto	c	1/2	+2/3	c	-2/3
strange	extraño	s	1/2	-1/3	s	+1/3
top	cima	t	1/2	+2/3	t	-2/3
botton	profundo	b	1/2	-1/3	b	+1/3



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

Al interactuar, la antimateria y la materia se aniquilan mutuamente tras unos pocos instantes, liberando enormes cantidades de energía en forma de fotones de alta energía (rayos gamma) y otros pares de partículas elementales partícula-antipartícula.





EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

En la actualidad se conoce la existencia de más de 232 partículas subatómicas, entre estás tenemos: Leptones, Hadrones, Bariones.

LEPTONES

- ✓ No tienen quarks.
- ✓ Se tienen los siguientes leptones:
  - a. Electrón
  - b. Muón
  - c. Tauón
  - d. Neutrinos ($\nu°$, ν^{+}, ν^{-})

HADRONES

Si están constituidos por quarks. Entre estos mencionaremos a los mesones y a los bariones.

MESONES

- ✓ Son partículas de masa ligera.
- ✓ Están constituidas por un quark y un antiquark.
- ✓ Entre los principales tenemos:
  - a. Piones ($\pi°$, π^{+}, π^{-})
  - b. Kaones

BARIONES

- ✓ Son partículas pesadas.
- ✓ Están constituidos por 3 quarks.
- ✓ Entre los principales tenemos:
  - a. Protón (p^{+})
  - b. Neutrón (n)
  - c. Lamda (⌨)
  - d. Sigma (🗏)
  - e. Omega (💧)



PARTÍCULAS SUBATÓMICAS FUNDAMENTALES



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

PARTÍCULA		PROTÓN	NEUTRÓN	ELECTRÓN
Ubicación		Núcleo atómico	Núcleo atómico	Nube electrónica
Símbolo		p^+	n	e^-
Masa	kg	$1{,}672.10^{-27}$	$1{,}675.10^{-27}$	$9{,}11.10^{-31}$
	u	1,007	1,008	$5{,}5.10^{-4}$
Carga	relativa	+ 1	0	- 1
	absoluta	$+1{,}6.10^{-19}$ C	0	$-1{,}6.10^{-19}$ C
Spin		1/2	1/2	1/2
Estabilidad		Estable	Inestable (fuera del núcleo)	Estable
Vida media		10^{32} años	16,6 min (fuera del núcleo)	10^{21} años
Descubridor		E.Rutherford (1919)	James Chawick (1932)	J.J. Thomson (1897)



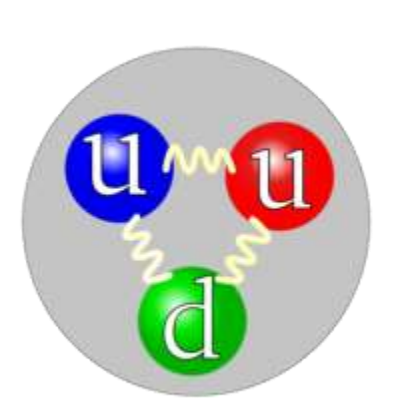
EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

EL PROTÓN

- Esta constituido por tres quarks: 2 up + 1 down.
- Su carga relativa es:

$$q_{p+} = 2(+2/3) + 1(-1/3) = +1$$

- Los quarks se encuentran unidos por una fuerza llamada **"Gluón".**

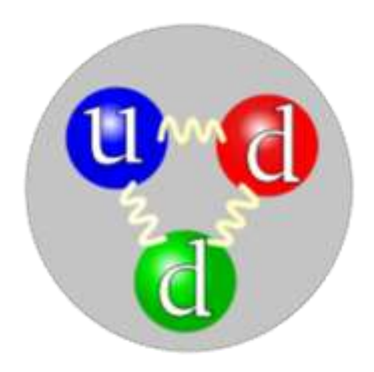


EL NEUTRÓN

- Esta constituido por tres quarks: 1 up + 2 down.
- Su carga relativa es:

$$q_n = 1(+2/3) + 2(-1/3) = 0$$

- Los quarks se encuentran unidos por una fuerza llamada **"Gluón".**



ELECTRÓN

- Es una partícula elemental, pero se considera fundamental.
- No contiene quark.
- Su carga relativa es: -1



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

NÚCLIDO

- ✓ Es la representación del núcleo del átomo de un elemento químico.
- ✓ Indica una cantidad definida de protones y neutrones.

REPRESENTACIÓN DEL NÚCLIDO



Símbolo del elemento al cuál pertenece el átomo "E"

EJEMPLO:

$$^{27}_{13}Al$$



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

NÚMERO ATÓMICO (Z)

- ✓ También se denomina carga nuclear relativa.
- ✓ Nos indica el número de protones que el átomo contiene en el núcleo.

Z = Nº de protones

- ✓ Este número identifica a los átomos que pertenecen a un elemento y los diferencia de los otros átomos que pertenecen a otros elementos.
- ✓ Cuando el átomo es neutro se cumple:

Nº de protones = Nº de electrones

NÚMERO DE MASA (A)

Indica la cantidad de nucleones fundamentales contenidos en el núcleo del átomo, se determina mediante la suma de protones y neutrones.

A = Z + N

OBSERVACIONES:

- ✓ El número de masa es diferente a la masa atómica.
- ✓ Número mínimo de masa (átomo de Rutherford)

$^{4}_{2}He$ $^{32}_{16}S$ $^{40}_{20}Ca$

Se cumple:

N° protones = N° neutrones

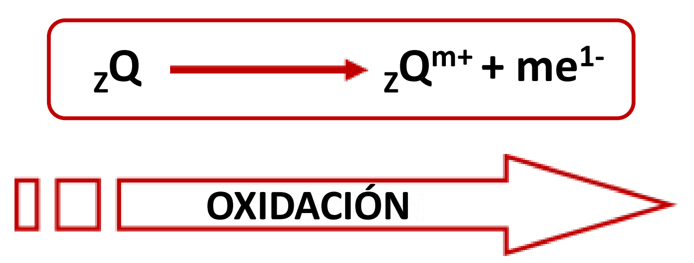
IONES ATÓMICOS

- **Son átomos que tienen carga positiva o negativa.**
- **Se clasifican en:**
  - **a. Ion Positivo**
  - **b. Ion Negativo**

ION POSITIVO

- **También se le denomina “CATIÓN”.**
- **Se genera cuando un átomo neutro pierde uno o más electrones por lo cual su carga neta es positiva**

Representación:



ION NEGATIVO

- **También se le denomina “ANIÓN”.**
- **Se genera cuando el átomo neutro gana uno o más electrones por lo cual su carga neta es negativa.**

Representación:

$$_{Z}Q + ne^{1-} \longrightarrow {}_{Z}Q^{n-}$$

REDUCCIÓN



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

EJEMPLO:

ESPECIE	Z	A	CARGA	PROTONES	NEUTRONES	ELECTRONES	DENOMINACIÓN
Cu^{2+}	29	a	b	c	34	d	Catión de carga
$_{16}S$	e	32	f	g	h	16	Átomo
Br	35	j	1 -	k	45	l	Anión de carga

SOLUCIÓN:

ESPECIE	Z	A	CARGA	PROTONES	NEUTRONES	ELECTRONES	DENOMINACIÓN
Cu^{2+}	29	63	2+	29	34	27	Catión de carga dos
$_{16}S$	16	32	0	16	16	16	Átomo neutro
Br	35	80	1 -	35	45	36	Anión de carga uno

IONES POLIATÓMICOS

Están constituidos por un grupo de átomos que tienen carga eléctrica positiva o negativa.

Para un ion poliatómico positivo:

Ejemplo:

NH_4^{1+} → **¿Número de electrones?**

Sabiendo que : $Z_N = 7$ **y** $Z_H = 1$

N° electrones = $Z_N + 4Z_H - 1 = 7 + 4(1) - 1 = 10$

Para un ion poliatómico negativo:

Ejemplo :

CO_3^{2-} → **¿Número de electrones?**

Sabiendo que : $Z_C = 6$ **y** $Z_O = 8$

N° electrones = $Z_C + 3Z_O + 2 = 6 + 3(8) + 2 = 32$

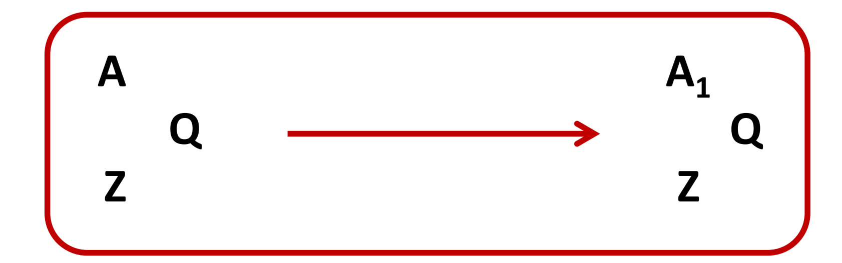


ESPECIES ATÓMICAS



ISÓTOPOS

- También se les denomina hílidos
- Son átomos que pertenecen a un mismo elemento químico, se caracterizan por tener diferente número de masa, diferente número de neutrones, pero igual número de protones.



- Los isótopos de un elemento tienen iguales propiedades químicas pero diferentes propiedades físicas.
- No todos los elementos tienen isótopos naturales pero si artificiales, que se obtienen mediante transmutaciones nucleares.

EJEMPLOS:

Aluminio, nitrógeno, fluor, fósforo, sodio, ...

Los isótopos de un elemento por lo general se representan por el número de masa.

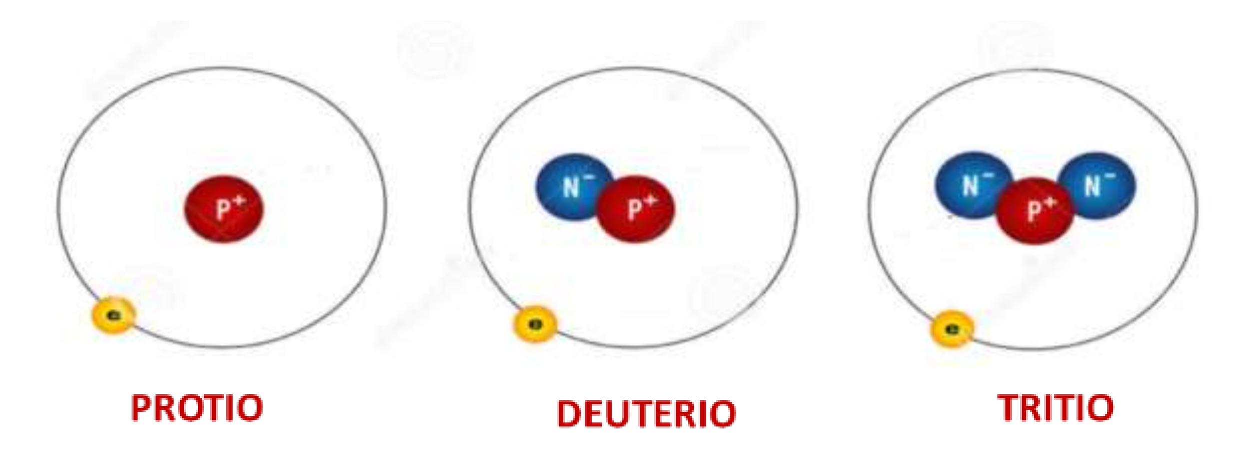
EJEMPLO:

Cl – 35 y Cl - 37



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

ISÓTOPOS DEL HIDRÓGENO



ISÓTOPO	NOMBRE	A	Z	N	NÚCLEO ATÓMICO	PORCENTAJE DE ABUNDANCIA	COMPUESTO
$^{1}_{1}H$	Protio	1	1	0	ESTABLE	99,98%	Agua (H_2O) ESTABLE
$^{2}_{1}H$	Deuterio	2	1	1	ESTABLE	0,018%	Agua pesada (D_2O) ESTABLE
$^{3}_{1}H$	Tritio	3	1	2	INESTABLE	0,002%	Agua hiperpesada (T_2O) INESTABLE



EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

ISÓTOPOS DEL OXÍGENO

	OXÍGENO - 16	OXÍGENO - 17	OXÍGENO - 18
e	8	8	8
N	8	9	10
P	8	8	8

PITAGORAS ACADEMIA

EL ÁTOMO Y SU ESTRUCTURA

ISÓBAROS

- ✓ Son átomos que pertenecen a diferentes elementos químicos.
- ✓ Se caracterizan por tener diferente número atómico, diferente número de neutrones pero tienen igual número de masa.

Representación:

$$^{A}_{Z_Q}Q \longrightarrow \ ^{A}_{Z_R}R$$

- ✓ Los isóbaros tienen diferentes propiedades físicas y químicas.

EJEMPLOS:

$$^{28}_{13}Al \longrightarrow \ ^{28}_{12}Mg \qquad \qquad ^{107}_{47}Ag \longrightarrow \ ^{107}_{46}Pd$$

ISÓTONOS

- ✓ Son átomos que pertenecen a diferentes elementos químicos.
- ✓ Se caracterizan por tener diferente número atómico, diferente número de masa pero tienen igual número de neutrones.

Representación:

$$^{A_Q}_{Z_Q}Q \xrightarrow{n_Q = n_R} \, ^{A_R}_{Z_R}R$$

- ✓ Los isótonos tienen diferentes propiedades físicas y químicas.

EJEMPLOS:

$^{14}_{7}N \longrightarrow \, ^{12}_{5}B$

n = 7 — n = 7

$^{11}_{5}B \longrightarrow \, ^{10}_{4}Be$

n = 6 — n = 6



PROBLEMAS PARA LA CLASE

01. Respecto al átomo , indicar cuántas proposiciones son correctas:
    ( ) Es la mínima porción de sustancia simple capaz de mantener su identidad en cualquier proceso físico o químico.
    ( ) El modelo atómico actualmente se considera un modelo matemático que se fundamenta en la mecánica cuántica.
    ( ) Los átomos pueden ser naturales y artificiales.
    ( ) Se presenta como un sistema material y energético que tiende a encontrarse en equilibrio.
    ( ) Su estructura se divide en dos partes, el núcleo atómico y la zona extranuclear.

    A)1 B) 2 C) 3
    D) 4 E) 5

02. Respecto a la estructura atómica , indicar cuántas proposiciones son incorrectas:
    ( ) Todos los átomos siempre tienen protones y neutrones en su núcleo atómico.
    ( ) El núcleo del átomo es muy denso y se concentra la mayor parte de la masa del átomo.
    ( ) Dado que un núcleo puede emitir electrones, el núcleo de un átomo está conformado por protones, neutrones y electrones.
    ( ) Las partículas elementales son los protones, neutrones, electrones, positrones, alfa; para especies atómicas radiactivas o no.
    ( ) La nube electrónica contiene leptones extranucleares.

    A) 1 B) 2 C) 3
    D) 4 E) 5



PROBLEMAS PARA LA CLASE

03. Respecto a la estructura atómica , indicar cuántas proposiciones son correctas:
( ) Un núclido es una especie nuclear en particular con número atómico y número de masa definidos.
( ) En general, el número de neutrones en el núcleo es mayor o igual al número de protones.
( ) Los mesones están constituidos por un quark y un antiquark
( ) Los bariones contienen 3 quark.
( ) Los átomos son sistemas que contienen leptones y quarks.

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

04. Respecto a la estructura atómica , indicar cuántas proposiciones son correctas:
( ) La masa de un catión monovalente es aproximadamente igual a la masa del átomo neutro.
( ) El núcleo atómico posee elevada densidad.
( ) Todas las partículas que se encuentran en el núcleo presentan carga positiva.
( ) La elevada densidad del núcleo se puede justificar por la existencia de la fuerza electromagnética.
( ) El núcleo de un átomo contiene protones y neutrones.

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5



PROBLEMAS PARA LA CLASE

05. Respecto a las especies atómicas, indicar cuántas proposiciones son correctas:

( ) Los diferentes núclidos de un elemento se denominan isótopos.
( ) Los isóbaros poseen iguales propiedades fisicas.
( ) Todos los elementos tienen isótopos artificiales.
( ) En los isóbaros el núcleo de mayor carga nuclear tiene la mayor cantidad de nucleones neutros.
( ) El TDO es una molécula de agua.

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5



PROBLEMAS PARA LA CLASE

06. Para la especie química "J" que es un anión de carga 2, donde el número de masa es (3x+5), el número atómico es (x+3) y la cantidad de neutrones es (x+7).
Indicar el número de proposiciones correctas:
( ) Su carga nuclear es 18.
( ) Presenta 40 nucleones fundamentales.
( ) La carga absoluta de la nube electrónica es $-3,2.10^{-19}$ C.
( ) Los neutrones exceden en 2 a los electrones.
( ) Es un anión de carga dos.

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

SOLUCIÓN:

Según los datos se tiene:

$$A = 3x-5 \text{ , } Z = x+3 \text{ , } N = x+7$$

Planteamos:

$$A = Z + N$$

Reemplazando valores:

$$3X-5 = x+3 + x+7 \longrightarrow x = 15$$

pero:

$$Z = x+3 = 15 + 3 = 18$$
$$N = X + 7 = 15 +7 = 22$$
$$A= 18 + 22 = 40$$

(VERDADERO)
(VERDADERO)
(FALSO) $q_{N.E} = 20\,(-1,6.10^{-19}\ C) = -\,3,2.10^{-18}C$
(VERDADERO)
(VERDADERO)

RESPUESTA: "D"

PITAGORAS ACADEMIA

PROBLEMAS PARA LA CLASE

07. En un átomo "J" que tiene una anión de carga tres se cumple:

$$A^3 - 3A.Z.N = 189$$

tiene 5 neutrones, entonces sus nucleones fundamentales son:

A) 7 B) 5 C) 8
D) 10 E) 9

SOLUCIÓN:

En el átomo "J" se cumple:

N = 5

A = ?

$$A^3 - 3A.Z.N = 189$$

$$(Z+5)^3 = 3(Z+5)Z.5 = 189$$

$$Z^3 + 15Z^2 + 75Z + 125 – (15Z^2 + 75Z) = 189$$

$$Z^3 + 125 = 189 \longrightarrow Z^3 = 64 \longrightarrow Z = 4$$

Pero:

$$A = Z + N$$

Reemplazando valores:

$$A = 4 + 5 = 9$$

RESPUESTA: "E"



PROBLEMAS PARA LA CLASE

08. El número de protones y el número de neutrones de un átomo "J" se encuentra en la relación numérica de 4 a 5 respectivamente. Si el número de nucleones fundamentales cumplen con:

$$A^3 - 27 = (A + 1)\,(A - 1)\,A$$

Determinar el valor de la carga nuclear absoluta

A) +1,92.10-19 C

B) +1,6.10-18 C

C) +1,92.10-18

D) +7,2.10-28 C

E) +1,6.10-19 C

SOLUCIÓN:

De los datos, se tiene:

$$\frac{Z}{N} = \frac{4}{5} \qquad \frac{Z}{N} = \frac{4k}{5k} \qquad A = 9k$$

Además se cumple:

$$A^3 - 27 = (A+1)(A-1)A$$

$$A^3 - 27 = A^3 - A \qquad A = 27 = 9K \qquad k = 3$$

Pero:

$$Z = 4k \qquad Z = 4(3) = 12$$

La carga nuclear absoluta es:

$$Q_{nuclear} = N^o \text{ protones . Carga del protón}$$

$$Q_{nuclear} = 12\,(+1{,}6 \,.\, 10^{-19}\ C) = +1{,}92 \,.\, 10^{-18}\ C$$

RESPUESTA: “C”



PROBLEMAS PARA LA CLASE

09. Un catión de carga dos de un átomo "J" tiene igual cantidad de electrones con el anión de carga tres de un átomo "L" cuya carga nuclear es 55, además el catión es isòtono con el átomo "Q" cuya carga nuclear es 40 y tiene 82 nucleones fundamentales.Determinar la cantidad de nucleones fundamentales del átomo "J"

A) 100 B) 101 C) 102
D) 103 E) 104

SOLUCIÓN:



PROBLEMAS PARA LA CLASE

10. Un átomo "J", eléctricamente neutro, tiene número de masa y número atómico que son el doble y la mitad de los respectivos número atómico y número de masa de otro átomo "L". Los neutrones en "J" y en "L" suman 53. Determinar el número de masa de "L" si el de "J" es 54.

A) 56 B) 51 C) 54
D) 58 E) 52

SOLUCIÓN:



TAREA

11. Respecto a los isótopos y sus compuestos:
    I. Poseen carga nuclear común.
    II. Tienen propiedades físicas similares.
    III. El agua agua y agua pesada tienen diferentes densidades.

    es(son) correcta(s):

    A) Solo I B) Solo II **C) I y III**
    D) I y II E) I, II y III

12. Respecto a la zona extranuclear:
    I. Los electrones se encuentran en constante movimiento describiendo trayectorias definidas
    II. Los electrones al desplazarse tienen movimiento de traslación únicamente.
    III. Es aquella región energética que rodea al núcleo atómico y se relaciona con el tamaño del átomo.

    es(son) correcta(s):

    A) Solo I B) Solo II **C) Solo III**
    D) I y II E) I, II y III

13. Respecto al concepto actual del átomo y a su estructura atómica:
    I. El átomo es la mínima porción de un elemento y se manifiesta como un sistema material y energético.
    II. Todo núcleo atómico contiene protones y neutrones.
    III. Los protones, neutrones y electrones son partículas fundamentales.

    es(son) correcta(s):

    A) Solo I B) Solo II **C) I y III**
    D) I y II E) I, II y III

14. Respecto a las características del átomo:
    I. En general, el número de neutrones en el núcleo es mayor o igual al número de protones.
    II. Respecto a las masas de las partículas fundamentales se tiene:
    neutrón > protón > electrón
    III. El volumen o tamaño de un átomo está determinado por la zona extranuclear.

    es(son) correcta(s):

    A) Solo I B) Solo II C) Solo III
    D) I y II **E) I, II y III**



TAREA

15. Respecto a la estructura atómica:
    I. Los protones y neutrones no son partículas fundamentales.
    II. La zona extranuclear posee alta densidad.
    III. Las partículas pesadas se concentran en el núcleo atómico.

    es(son) correcta(s):

    A) Solo I B) Solo II **C) Solo III**
    D) I y II E) I, II y III

16. Respecto al átomo y su estructura:
    I. El núcleo atómico es muy denso.
    II. El núcleo atómico posee carga positiva además determina el tamaño del átomo.
    III. Todo núcleo atómico contiene protones y neutrones.

    es(son) correcta(s):

    A) Solo I B) Solo II C) I y III
    D) I y II E) I, II y III

17. El ion Q^{2+}presenta 16 electrones, además se sabe que el ion R^{2-} tiene igual número de electrones con el ion Q^{3-}. Determinar el número de electrones del ion R^{1+}.

    A) 16 B) 17 **C) 18**
    D) 19 E) 20

18. Se tiene los siguientes iones con igual número de electrones:

    E^{2-} ; Q^{3+} ; R^{2+}

    y además son isótonos. ¿Cuál tiene la mayor cantidad de nucleones fundamentales?

    A) E^{2-} **B) Q^{3+}** C) R^{2+}
    D) E^{2-} y Q^{3+} E) Iguales



TAREA

19. El ion J^{2-} tiene el mismo número de electrones $_{25}L^{2+}$ Calcule el número de masa del átomo "Q", si el ion Q^{1+} tiene el mismo número de electrones con J^{3+} y además "Q" tiene 20 nucleones fundamentales neutros.

A) 33 B) 37 C) 35

D) 39 E) 36

20. La relación entre los números de electrones de las especies J^{2-} y L3+ es como 1 es a 2, si la diferencia de sus cargas nucleares es 30. Determinar el promedio de sus números de masa mínimos

A) 58 B) 68 **C) 76**

D) 98 E) 79



EXAMEN DIARIO

01. Respecto al átomo y su estructura atómica:
    I. Todo átomo posee protones en el núcleo atómico.
    II. Es la mínima porción de un elemento que participa en una reacción química.
    III. La envoltura electrónica posee baja densidad, pero determina el tamaño del átomo.

    es(son) correcta(s):

    A) Solo I B) Solo II C) I y III
    D) I y II E) I, II y III

02. Respecto al átomo, indicar cuántas proposiciones son incorrectas:
    ( ) Todo elemento químico tiene isótopos naturales.
    ( ) El tritio es un átomo estable.
    ( ) En un átomo la cantidad de protones puede ser igual a la cantidad de neutrones.
    ( ) Los electones son leptones nucleares.
    ( ) Generalmente los isótopos más livianos de un elemento son los más abundantes.

    A) 1 B) 2 C) 3
    D) 4 E) 5

03. En los isótopos del $_{29}J$ se cumple que el primero tiene 34 nucleones neutros, mientras que el segundo excede en dos neutrones al primero. Si el catión monovalente del segundo tiene igual número de electrones y número de masa con el átomo L^{3+}, determinar la cantidad de neutrones del átomo "L"

    A) 30 B) 33 C) 35
    D) 36 E) 34


MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN
PITAGORAS
ACADEMIA